



LA RADIO DE DOS VIAS DIGITAL.

ALTERNATIVA DE LA ACTUALIDAD PARA REDES DE RADIOCOMUNICACIÓN PRIVADA EN EMPRESAS.

TEXTO SIMPLIFICAD DE LA FUENTE:

https://www.motorolasolutions.com/content/dam/msi/docs/business/product_lines/motrbo/mobiles/_documents/spanish/staticfiles/motrbo_el_futuro_del_radio_profesional.pdf

¿Por qué radio de dos vías?

Antes de analizar las ventajas del sistema digital, hay una pregunta más fundamental. Con tecnologías alternativas que están surgiendo—como la tecnología celular, la tecnología celular de voz activada al pulsar un botón, el sistema de voz WLAN—¿Hay alguna razón para que las empresas se mantengan apegadas al radio de dos vías?

Mientras no hay una respuesta única a esta pregunta para cada organización, el sistema de radio de dos vías ofrece ciertas ventajas que lo convierten en la más clara opción para la vasta mayoría de los profesionales móviles que necesitan una solución alcanzable, flexible y altamente confiable—junto con el poder y el rango sólo disponibles en las bandas licenciadas. Entre las ventajas del sistema de radio de dos vías están:

- **Bajo costo total de propiedad.** El sistema de radio de dos vías necesita una pequeña inversión inicial, sin tarifas constantes cada mes. Una solución de radio de dos vías generalmente se puede pagar a sí misma en menos de 18 meses, comparada con soluciones celulares o móviles públicas que exigen tarifas mensuales constantes.
- **Cobertura y características personalizables.** El sistema de radio de dos vías fue desarrollado y ha continuado evolucionando para satisfacer las necesidades específicas de comunicación orientada a grupos y ambientes de expedición. La posibilidad de ofrecer una solución de dos vías que satisfaga las necesidades de los negocios—con comunicaciones rápidas, confiables, de uno a uno, de uno a muchos y de muchos a muchos—permanece sin igual. Las soluciones portátiles tradicionales no proveen niveles comparables de personalización y desempeño.
- **Implementación simple y confiable.** Las soluciones en el lugar de los hechos y en el campo con frecuencia no necesitan ningún tipo de estructura. Los usuarios simplemente encienden sus radios y conversan directamente el uno con el otro—por millas—usando dispositivos resistentes diseñados para el uso diario en los ambientes más exigentes. Para llamadas grupales de voz, con requisitos de cobertura medidos en millas en lugar de ser medidos en pies, el radio de dos vías continuará proveyendo simpleza y confiabilidad que no se compara con la tecnología celular, la tecnología VoWLAN y otras competencias.

Si usted es uno de las decenas de millones de profesionales que trabajan confiados en el sistema de radio de dos vías actualmente, ésta continuará siendo la tecnología de su elección para el futuro. Y si usted no es un usuario de sistemas de radio actualmente, usted debe explorar para usted y para su negocio, lo que el sistema de dos vías tiene para ofrecer.

TEXTO SIMPLIFICAD DE LA FUENTE:

https://www.motorolasolutions.com/content/dam/msi/docs/business/product_lines/motrbo/mobiles/_documents/spanish/staticfiles/motrbo_el_futuro_del_radio_profesional.pdf

Radio digital de dos vías: una solución moderna para las necesidades modernas

El radio análogo funciona bien, y se comprueba a sí mismo cada día en incontables despliegues alrededor del mundo. Sin embargo, el radio análogo de dos vías ha alcanzado los límites de innovaciones. Virtualmente todo lo que puede ser imaginado, usando el radio análogo ya ha sido intentado o logrado a través de la experimentación e innovación de más de un siglo. Actualmente, una nueva plataforma es necesaria para avanzar a nuevos niveles de desempeño y productividad.

Muchas empresas están descubriendo que necesitan más que los fundamentos que el sistema análogo de radio de dos vías entrega. Es posible que sus canales licenciados estén llegando a tener demasiada multitud, y necesiten más capacidad. Quizá necesitan maneras más flexibles para comunicarse con los usuarios, tanto dentro como fuera del equipo de trabajo. Quizá ellos necesitan acceso a la información, en combinación con la capacidad de respuesta y la productividad. El sistema de radio digital provee una plataforma poderosa, flexible, que las organizaciones profesionales pueden adaptar para satisfacer estas necesidades y más.

Al migrar de las comunicaciones de radio análogas hacia las digitales de dos vías, estas organizaciones pueden satisfacer muchas de estas necesidades inmediatamente y construir un fundamento técnico sólido para añadir nueva funcionalidad, que satisfaga necesidades nuevas que puedan surgir en el futuro.

Demos al mismo tiempo un vistazo a cada una de estas necesidades empresariales de movilidad, y exploremos cómo la tecnología de radio digital puede ofrecer soporte para un equipo móvil más compacto y con mayor capacidad de respuesta.

TEXTO SIMPLIFICAD DE LA FUENTE:

https://www.motorolasolutions.com/content/dam/msi/docs/business/product_lines/motrbo/mobiles/_documents/spanish/staticfiles/motrbo_el_futuro_del_radio_profesional.pdf

Necesidad: el uso eficiente del espectro RF

Para la mayoría de los usuarios, el beneficio más importante del radio digital es hacer un uso más eficiente de los canales licenciados de 25 kHz y de 12.5 kHz. Las ondas aéreas están llegando a estar más y más congestionadas, y las estructuras antiguas de canales licenciados—originalmente diseñadas con el objetivo principal de atender un puñado de transmisores—ya no son adecuadas para llevar la creciente transmisión y el tráfico de radio privado que se proyecta para el futuro.

Las agencias de regulación están respondiendo a una crisis amenazante en la congestión RF, ordenando por ley un uso más eficiente del espectro licenciado. Por ejemplo, en los Estados Unidos, la FCC está exigiendo a los fabricantes que sólo ofrezcan dispositivos que funcionen con los canales de 12.5 kHz para 2011. Para el año 2013, a todos los usuarios se les exigirá funcionar en 12.5 kHz—haciendo posible que el doble de usuarios compartan las ondas aéreas, en comparación con las licencias actuales de 25 kHz.

El siguiente paso lógico es mejorar en adelante la capacidad efectiva de los canales de 12.5 kHz. Es sólo cuestión de tiempo antes de que la capacidad de transmitir senderos de doble voz en un solo canal de 12.5 kHz, también conocida como eficiencia equivalente a 6.25 kHz, se convierta en un requisito.

Pero con los sistemas digitales de radio, no hay necesidad de esperar una orden legal. Los dispositivos que incorporan acceso múltiple por división de tiempo (Time-Division Multiple Access, o TDMA) pueden lograr una equivalencia de 6.25 kHz hoy mismo—duplicando la capacidad de un canal de 12.5 kHz actualmente licenciado, o cuadruplicar la capacidad de un canal de 25 kHz.

Eso significa que muchas más personas podrán comunicarse sobre los canales licenciados existentes de una empresa, sin preocuparse por la interferencia. Y por cuanto cada "porción" TDMA funciona de manera independiente, estos canales virtuales de 6.25 kHz pueden ser usados de manera flexible, de acuerdo con las necesidades de la organización. Por ejemplo, dos "porciones" o espacios dentro de un canal pueden ser usados para transmitir dos conversaciones privadas, individuales, o de otro modo uno de los espacios puede ser usado para señalización de prioridad en información, en conjunto con una conversación transmitida en el otro espacio.

TEXTO SIMPLIFICAD DE LA FUENTE:

https://www.motorolasolutions.com/content/dam/msi/docs/business/product_lines/motrbo/mobiles/_documents/spanish/staticfiles/motrbo_el_futuro_del_radio_profesional.pdf

En la medida en que los diseñadores de aplicaciones creen nuevas maneras de usar la capacidad adicional—por ejemplo, combinando canales para dar soporte a llamadas completamente dúplex, o aumentar la cantidad de información—los dispositivos digitales con TDMA estarán listos para adaptarse. De hecho, los radios digitales bien diseñados pueden adaptarse a modelos cambiantes de uso en el camino, y en el terreno. E incluso, aquellas organizaciones que sólo necesitan capacidades básicas de llamadas, pueden beneficiarse del aumento en capacidad de los radios con TDMA, obteniendo ganancia de dos por uno en infraestructura, como repetidores y antenas.

El sistema digital de radio ofrece:

- **La posibilidad de ampliar las capacidades digitales de voz, datos y control** que pueden ser entregadas en una porción determinada del espectro RF. Al escoger dispositivos que incorporen los estándares y tecnologías apropiados, las organizaciones pueden obtener una mayor capacidad y flexibilidad para dar soporte a más usuarios y nuevos modelos de uso. Por ejemplo, los dispositivos que utilizan la modulación TDMA ofrecen la flexibilidad de usar un solo canal para múltiples conversaciones de dos vías, conversaciones completamente dúplex, transmisiones individuales de voz e información, capacidades de control y administración, y más—cambiando flexiblemente entre los escenarios de uso en la medida de las necesidades.
- **Costos más bajos en licencias y equipos.** Los sistemas equivalentes a 6.25 kHz con TDMA hacen posibles dos canales virtuales dentro de un solo canal licenciado de 12.5 kHz, proveyendo dos veces la capacidad de llamadas por el precio de una sola licencia. Y por cuanto aún hay sólo un canal "real", cualquier infraestructura de soporte cumple el doble de su función, del mismo modo. Una segunda llamada no requiere un segundo repetidor, ni un costoso equipo de combinación para enrutar ambas llamadas a través de un sitio de antena individual.

Necesidad: Fundamentos mejorados, incluyendo calidad de voz, privacidad, vida de la batería y características adicionales

Los usuarios de radios profesionales dependen de la comunicación de voz clara, sin interrupciones y confiable. Una llamada perdida, un error de usuario, un mensaje falsificado o la batería muerta pueden significar una disminución de la productividad, pérdida de tiempo y dinero, clientes insatisfechos y negocios perdidos.

Debido a la naturaleza inherente de la física RF, el sistema de radio análogo puede sufrir diversas limitaciones que afectan el rango y la claridad de la voz. En un sistema análogo, cualquier cosa en el ambiente que suspenda o interfiera con la misma señal chocará directamente con la calidad de la voz en el sitio de recepción. Aunque es posible hacer gala de una señal degradada y transmitirla, no hay manera de reconstituir la calidad original de la voz. El resultado más común de esta degradación es un aumento de la estática y los artefactos, lo que hace que la señal sea cada vez menos inteligible, en la medida en que el usuario se acerca a los márgenes del rango efectivo del radio.

TEXTO SIMPLIFICAD DE LA FUENTE:

https://www.motorolasolutions.com/content/dam/msi/docs/business/product_lines/mototrbo/mobiles/_documents/spanish/staticfiles/mototrbo_el_futuro_del_radio_profesional.pdf

Mejor desempeño de audio digital



La fuerza de la señal cae exponencialmente, en la medida en que aumenta la distancia desde el transmisor, siguiendo una ley de escuadra inversa. Al mismo tiempo, el nivel de "ruido" del trasfondo RF permanece constante, de modo que la proporción señal-ruido disminuye a razón de cuatro por cada duplicación de la distancia entre el transmisor y el receptor. Los factores ambientales—como obstáculos de la línea visual y las interferencias RF—también pueden degradar severamente el desempeño, además de acortar el rango efectivo en el cual se desempeña el radio analógico con calidad de voz aceptable.

La única manera de mantener la calidad de la voz en el borde del rango efectivo del radio es empujar la fuerza de la señal. Pero esto se vuelve rápidamente impráctico, debido al tamaño agregado a la batería y su drenaje, el riesgo de cruce entre llamadas y otros tipos de interferencia, y también debido a las regulaciones que gobiernan el poder o energía del radio y el uso del espectro en diversas aplicaciones. Más todavía, las técnicas aplicadas a la transmisión analógica—como el proceso conocido como "companding" o corrección de voz, por razones de seguridad—alterarán necesariamente la calidad de la señal de voz en sí misma, dando color al sonido y agregando artefactos que pueden hacer que resulte difícil entender lo que se está diciendo.

Los sistemas digitales, por contraste, incorporan técnicas de corrección de errores que reconstituyen la voz casi en su fidelidad original a través de la mayor parte del área de cobertura RF.

Dependiendo del diseño del dispositivo, los sistemas digitales también pueden mejorar las operaciones de campo a través de una vida de batería más larga y características adicionales. Por ejemplo, los sistemas con TDMA que proveen una equivalencia de 6.25 kHz en un canal de 12.5 kHz usan sólo la mitad de su tiempo de transmisión para hacer posible una sola conversación semi dúplex. Dado que la transmisión de señales RF es bastante intensivo en relación con la energía, esto significa que los sistemas digitales causan mucho menos drenaje sobre la batería, que sus contrapartes analógicas. De hecho, conversación por conversación, los radios digitales TDMA funcionan cerca de un 40 por ciento más tiempo en una carga de batería que los sistemas analógicos.

TEXTO SIMPLIFICAD DE LA FUENTE:

https://www.motorolasolutions.com/content/dam/msi/docs/business/product_lines/motrbo/mobiles/_documents/spanish/staticfiles/motrbo_el_futuro_del_radio_profesional.pdf

Más aún, la capacidad de canales de dos por uno en un sistema TDMA puede ser usada para transmitir una segunda conversación, proveer información de expedición al mismo tiempo que se dan instrucciones verbales, hacer posible el manejo de prioridades de emergencia y un mejor control de llamadas, así como una variedad de otras aplicaciones existentes y futuras. Del mismo modo en que la tecnología digital está creando nuevas posibilidades para las comunicaciones alámbricas y celulares, el radio digital de dos vías ofrece a los grupos móviles de trabajo un acceso flexible a más tipos de información—de modo que puedan trabajar más rápidamente y de manera más efectiva que antes.

El radio digital ofrece:

- **Mejor comunicación de voz en un mayor rango.** Mientras las señales de radio digital están sujetas a los mismos aspectos físicos que gobiernan las señales análogas, una transmisión degradada puede aún enviar el contenido digital intacto a su destino. Incluso aunque la fuerza de la señal caiga exponencialmente—como sucede con el sistema de radio análogo—la tecnología digital de corrección de errores puede reconstituir la voz, prácticamente sin ninguna pérdida, dentro de un área mucho más grande.
- **Rechazo de la estática y el ruido.** Las señales análogas a menudo resultan distorsionadas de ciertas formas en las cuales producen estática audible. Esto puede ser ligeramente molesto, o puede llegar a ser cada vez peor hasta que la conversación es prácticamente imposible de entender. Por contraste, los receptores digitales simplemente rechazan cualquier cosa que interpreten como error. Aunque una señal "sucias" puede producir artefactos en un receptor digital—como un corto margen o estallido mecánico del ruido—estos asuntos nunca resultan en la estática persistente que puede plagar los sistemas análogos en ambientes difíciles. Si el receptor puede entender la señal digital de voz, puede también decodificarla y reproducirla con claridad. Más aún, algunos sistemas digitales incorporan supresión de sonido del fondo en el transmisor—así, por ejemplo, el ruido de la multitud o el tráfico en el fondo nunca es transmitido, y como consecuencia nunca es escuchado por el receptor.
- **Privacidad sin pérdida de la calidad.** Los sistemas digitales pueden proveer privacidad sin requerir hardware adicional o alterar la calidad de la voz en el sitio de recepción. Más aún, los sistemas análogos generalmente envían la información al principio de una llamada, la cual es usada por el receptor para decodificar la voz—lo cual significa que alguien que se une tarde a la llamada no obtiene la información de decodificación y no puede entender la llamada. Los sistemas digitales, por contraste, repiten la información de decodificación muchas veces por segundo, de modo que las entradas tardías puedan unirse a una llamada privada en progreso. Y los sistemas digitales le permiten separar fácilmente a los usuarios en grupos privados de trabajo—cada uno con su propia clave de encriptación—de modo que un grupo no es distraído por las operaciones de otro.
- **Durabilidad de función más larga de la batería.** Por cuanto los sistemas digitales TDMA dividen las transmisiones intensivas de energía en dos espacios de tiempo independientes, cada transmisión individual usa sólo la mitad de la energía de la batería que usa un sistema análogo del mismo número de vatios. Puesto que la transmisión es la función más intensiva en relación con la energía, los radios digitales de dos vías generalmente funcionan un cuarenta por ciento más de tiempo entre una recarga y otra, en comparación con los radios análogos.
- **Flexibilidad.** Los radios digitales pueden ser diseñados para proveer características adicionales, además de la voz de dos vías. Por ejemplo, el segundo espacio de tiempo en un sistema TDMA de dos partes puede ser usado para una segunda

TEXTO SIMPLIFICAD DE LA FUENTE:

https://www.motorolasolutions.com/content/dam/msi/docs/business/product_lines/mototrbo/mobiles/_documents/spanish/staticfiles/mototrbo_el_futuro_del_radio_profesional.pdf

llamada, información de exploración, mejor control de llamadas, manejo de prioridades de emergencia, señalización inversa del canal, u otras funciones. Los sistemas digitales pueden ser configurados de manera flexible para satisfacer las necesidades específicas de cada empresa móvil, mejorando la productividad y la capacidad de respuesta en el campo.

Necesidad: acceso integrado y rápido a la información

Los trabajadores móviles que dependen de un radio análogo de dos vías están experimentando que pueden trabajar de manera aún más efectiva en el campo si tienen también acceso inalámbrico a aplicaciones y datos. Por ejemplo, los contratistas de la construcción que han trabajado sobre la base de sistemas de radio de dos vías durante décadas, están añadiendo ahora acceso a los horarios de trabajo, sistemas de petición de materiales, y otras herramientas que no pueden ser obtenidas efectivamente a través de una llamada de voz, en el lugar de los hechos. Es muy común en estos días ver un capataz en su sitio de trabajo, usando un computador portátil conectado de manera inalámbrica, como su radio.

Pero a medida que las empresas móviles adoptan cada vez más soluciones inalámbricas de información, enfrentan un dilema: ¿Deben acaso adquirir y mantener sistemas individuales de voz y de datos, o adoptar un sistema convergente que provea al mismo tiempo voz y datos en una sola unidad? Y para las organizaciones que ya tienen sistemas múltiples en despliegue, ¿Cómo pueden ellas preservar su inversión actual sin comprometerse en una continua inversión en tecnologías unilaterales, incompatibles para los años futuros?

Un escenario de cambio completo del sistema es impráctico para la mayor parte de las organizaciones, a corto plazo. Pero yendo más adelante, es sabio invertir en sistemas compatibles con el pasado, que no requieran un compromiso constante de adquisiciones separadas, entrenamiento y costos de mantenimiento individuales. Si esto satisface las necesidades de su negocio, el cambio hacia una plataforma convergente de voz y datos puede simplificar con el tiempo la administración del sistema, y habilita a los usuarios con sistemas que son más portátiles, flexibles, y mucho más fáciles de usar que dos sistemas diferentes e incompatibles.

El radio digital ofrece:

- **Mejor control operativo, capacidad y eficiencia**, al mismo tiempo que se provee acceso a la inteligencia operativa en el campo de labor, para la fuerza de trabajo móvil. Con solo un sistema para instalar, entrenar y al cual dar soporte, acceso instantáneo a la voz y los datos se convierte en algo tanto más simple como más accesible. Las aplicaciones integradas de comando y control hacen de la exploración, la seguridad, los horarios de trabajo y otras funciones de soporte, un asunto con mayor capacidad de respuesta.
- **Apalancar el poder de la voz y los datos de dos vías**. Para ser claros, los servicios de datos que son integrados en sistemas licenciados de dos vías no habilitarán prontamente a los usuarios para navegar en la Web, enviar imágenes de video, o sincronizar sus escritorios de oficina—ésta no es la tecnología correcta para tales aplicaciones consumidoras de ancho de banda. Sin embargo, es una tecnología grandiosa para aplicaciones de mejoramiento en la productividad, como mensajes, servicios basados en la ubicación, simples búsquedas en la base de datos, lectura de códigos de barra, y el tipo de aplicaciones de "llene el formulario". Y es construido dentro de su propio sistema privado y licenciado de comunicación—de modo que no hay tarifas mensuales o dependencia en corredores de servicios públicos, y usted puede controlar a qué aplicaciones pueden acceder los obreros.

TEXTO SIMPLIFICAD DE LA FUENTE:

https://www.motorolasolutions.com/content/dam/msi/docs/business/product_lines/mototrbo/mobiles/_documents/spanish/staticfiles/mototrbo_el_futuro_del_radio_profesional.pdf

- **Más aplicaciones, integración simplificada.** En comparación con los métodos para el uso de sistemas análogos de radio para información, el radio digital ofrece muchas ventajas claras. Los sistemas digitales pueden dar soporte rápido a protocolos estándares de la industria, como direccionamiento IP y empaquetamiento IP de información. Y en lugar de descansar sobre módems externos, los radios digitales pueden conectarse directamente al computador con interfaces estándares de red como un USB o Ethernet. Esto simplifica y minimiza el costo de la integración con aplicaciones, y al mismo tiempo expande el universo de aplicaciones potenciales que despliegan las organizaciones.
- **Flexibilidad para asignar canales a voz y/o información, según sea necesario.** Con los sistemas digitales combinados de voz y datos, no hay necesidad de asignar sistemas y canales dedicados para comunicaciones de voz y datos. En lugar de ello, los obreros pueden tener un sistema con la flexibilidad operativa necesaria para satisfacer las necesidades cambiantes en el campo. Y pueden trabajar de una manera mucho más eficiente, comunicando y teniendo acceso con toda la información inalámbrica que necesitan, justo en un solo dispositivo portátil y fácil de usar.

TEXTO SIMPLIFICAD DE LA FUENTE:

https://www.motorolasolutions.com/content/dam/msi/docs/business/product_lines/motrbo/mobiles/_documents/spanish/staticfiles/motrbo_el_futuro_del_radio_profesional.pdf